

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СКАНИРУЮЩЕЙ ПАТТЕРНОЙ ЛАЗЕРКОАГУЛЯЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ЗАДНЕЙ АГРЕССИВНОЙ РЕТИНОПАТИИ НЕДОНОШЕННЫХ

13 младенцам (26 глаз) с задней агрессивной ретинопатией недоношенных (РН) выполнили паттерную лазеркоагуляцию сетчатки на полуавтоматическом сканирующем лазерном офтальмокоагуляторе (группа 1). 12 младенцам (24 глаза) лазерную коагуляцию провели по стандартной методике, в режиме одиночного импульса, на диодном лазере (группа 2). В 1-й группе длительность сеанса лазеркоагуляции составила в среднем 15 минут, во 2-й группе – 40 минут. В 1-й группе стабильный регресс задней агрессивной РН достигнут в 77% случаев, клиническая эффективность лечения во 2-й группе составила 71%.

Ключевые слова: новая технология, лазеркоагуляция, ретинопатия недоношенных.

Актуальность. Задняя агрессивная ретинопатия недоношенных (РН) является наиболее тяжелой, прогностически неблагоприятной формой заболевания [15], приводящей при отсутствии своевременного выявления и проведения адекватного лечения к необратимой потере зрительных функций [2, 8, 9].

На сегодняшний день общепризнанным подходом в лечении задней агрессивной РН является лазеркоагуляция аваскулярной зоны сетчатки, которая проводится транспупиллярно с использованием налобного бинокулярного офтальмоскопа, либо стационарной лазерной щелевой лампы [1, 3].

Однако эффективность традиционной лазерной коагуляции при данной форме заболевания, по данным разных авторов, не превышает 72% [6, 11, 13], что диктует необходимость оптимизации методики и уточнения сроков проведения лазерного лечения.

В последнее время зарубежом в лечении задней агрессивной РН делают попытки использовать препараты, обладающие антиангиогенным действием (бевацизумаб), как изолированно, так и в сочетании с лазеркоагуляцией сетчатки и витреальной хирургией [5, 10, 12]. Полученные результаты говорят о целесообразности внедрения в практику комбинированного подхода и необходимости определения четких показаний и доз введения препарата. Однако в отечественной детской офтальмологии бевацизумаб не разрешен для применения.

Разработка и внедрение инновационных лазерных технологий, а именно, сканирующей паттерной лазеркоагуляции в практику офтальмологии открывает новые перспективы в повышении эффективности лечения и улучше-

нии анатомических и функциональных исходов тяжелых форм ретинопатии недоношенных.

Целью данного исследования явилась оценка эффективности паттерной сканирующей лазеркоагуляции сетчатки в лечении задней агрессивной ретинопатии недоношенных.

Материалы и методы.

Под наблюдением находились 25 недоношенных новорожденных (50 глаз) с задней агрессивной РН. Гестационный срок детей составил от 24 до 31 недели (в среднем $28,1 \pm 1,2$ недели), масса тела при рождении – от 750 до 1480 грамм (в среднем 1100 ± 120 граммов). Срок наблюдения после лазеркоагуляции – от 3 до 6 месяцев.

Всем младенцам в Калужском филиале ФГУ МНТК «Микрохирургия глаза» выполняли непрямую бинокулярную офтальмоскопию, ретиноскопию и морфометрию сетчатки и ретинальных сосудов [4] с использованием цифровых ретинальных педиатрических систем «RetCam Shuttle» или «RetCam-120» (Massie Research Laboratories Inc., Dublin, CA). Цифровые изображения заднего полюса глаза анализировали с помощью компьютерной программы «3D-EYE»: измеряли диаметр магистральных сосудов заднего полюса глаза (d артерий и d вен), коэффициент извитости артерий (КИ), определяли отношение площади васкуляризированной сетчатки к ее общей площади – коэффициент васкуляризации (КВ).

При выявлении клинических признаков задней агрессивной РН всем младенцам проводили транспупиллярную лазерную коагуляцию аваскулярной сетчатки.

Лазерную коагуляцию выполняли под ингаляционным масочным наркозом (смесь севофлурана, закиси азота и кислорода) в положении ребенка лежа на боку, на специальном столике-приставке с регулируемой высотой подъема (в условиях максимального медикаментозного мидриаза).

Все дети с задней агрессивной РН были разделены на 2 группы в зависимости от применяемой методики транспупиллярной лазеркоагуляции.

1-ю группу составили 26 глаз 13 младенцев, которым выполняли паттерную лазеркоагуляцию сетчатки на полуавтоматическом сканирующем лазерном офтальмокоагуляторе «PASCAL Photocoagulator» (Optimedica, США) с использованием контактной роговичной линзы.

Во 2-й группе (24 глаза 12 младенцев) лазерная коагуляция проводилась по стандартной методике (в режиме одиночного импульса) на диодном лазере «Visulas 532s» (Carl Zeiss Meditec, Германия).

Офтальмоскопическая картина младенцев в обеих группах существенно не отличалась и характеризовалась следующими клиническими признаками. Васкуляризация сетчатки прослеживалась в пределах 1-й зоны (рис. 1а), либо 1-й зоны и задней части 2-й зоны глазного дна (КВ $0,19 \pm 0,03$). Отмечался значительный отек васкуляризированной части сетчатки на границе с аваскулярной зоной (толщина сетчатки в fovea до 210 ± 7 мкм), выраженная извитость и расширение концевых сосудов (усиление сосудистого рисунка) на границе с аваскулярной сетчаткой, множественные артериовенозные шунты и петехиальные геморрагии из капилляров в этой области. Отличительной особенностью течения заболевания являлась выраженная сосудистая активность, сопровождавшаяся значительным увеличением диаметра магистральных артерий до $98,75 \pm 3,25$ мкм, вен – до $135,55 \pm 2,75$ мкм, КИ – до 1,4. Во всех случаях, минуя стадию формирования демаркационной линии как при классическом течении РН, появлялся широкий проминирующий демаркационный вал. Он выявлялся на границе с аваскулярной сетчаткой с назальной стороны и распространялся на 4-6 часовых меридианов по границе васкуляризированной сетчатки, признаков экстраретинального роста в проекции вала не было зарегистрировано ни в одном слу-

чае. Различия между назальными и темпоральными сосудистыми аркадами были стерты.

Методика паттерной лазерной коагуляции. Лазерные аппликации наносили в виде матричных паттернов (от 3×3 до 5×5 точек), последовательно, от крайней периферии до демаркационного вала, по всей площади аваскулярной сетчатки. С учетом выбранной конфигурации паттернов осуществляли их позиционирование по отношению друг к другу на расстоянии, соответствующем интервалу между лазерными точками в каждом паттерне. Плотность паттерна (расстояние между лазерными коагулятами) варьировала от 0,25 до 0,5 диаметра коагулята. На заключительном этапе лазерной процедуры проводили дополнительное нанесение лазерных аппликаций на оставшиеся интактными участки аваскулярной сетчатки с использованием матричных паттернов с малым количеством точек (2×2), либо в режиме одиночного импульса.

Энергетические параметры лазерной коагуляции: мощность излучения – от 150 до 300 мВт, экспозиция – 0,02-0,03 сек., диаметр пятна – 400 мкм. Общее количество коагулятов – от 1250 до 2500, в зависимости от площади аваскулярной зоны. Во всех случаях необходимый объем лазеркоагуляции выполняли в течение одного сеанса.

Методика стандартной лазерной коагуляции. Лазерные аппликации наносили по всей площади аваскулярной сетчатки от крайней периферии (зубчатой линии) по направлению к васкуляризированной сетчатке за исключением макулярной области и располагали их на расстоянии S d коагулята друг от друга.

Параметры лазеркоагуляции: мощность излучения – 120-180 мВт, экспозиция – 0,1 сек., диаметр пятна – 300-500 мкм. Во всех случаях интенсивность коагуляции соответствовала 2-й степени по классификации F. L'Esperance (1983). Общее число коагулятов варьировало в пределах от 1750 до 2500, необходимый объем коагуляции выполняли в течение одного сеанса.

Оценку эффективности лазерной коагуляции сетчатки осуществляли по клиническим признакам: уменьшению, уплотнению и исчезновению демаркационного вала, регрессу экстраретинальной пролиферации – и морфометрическим показателям: уменьшению диаметра магистральных сосудов заднего полюса глаза и толщины сетчат-

ки в макулярной области (в течение 3-4 недель после лазеркоагуляции), – что характеризовало устойчивый регресс заболевания.

Результаты

Проведен сравнительный анализ клинико-функционального состояния 50 глаз 26 недоношенных новорожденных с задней агрессивной РН до и после контактной транспупиллярной лазерной коагуляции сетчатки с использованием сканирующей паттерной и стандартной (в режиме одиночного импульса) методик.

Послеоперационный ретиноскопический и морфометрический мониторинг состояния сосудов сетчатки осуществлялся не реже 1 раза в 3-5 дней в течение первых 3-4 недель после проведенного лечения, затем каждые 7-10 дней в течение следующего месяца и при стабилизации процесса 1-2 раза в месяц до 6 месяцев наблюдения.

Через сутки после выполнения паттерной ЛК (рис. 16) в 1-й группе младенцев в 12 из 26 глаз (46%) было зарегистрировано реактивное увеличение кровенаполнения магистральных сосудов и артериовенозных шунтов. Отмечено увеличение d артерий в среднем по группе с $98,75 \pm 3,25$ мкм до $104,50 \pm 2,50$ мкм, d вен – с $135,55 \pm 2,75$ мкм до $140,75 \pm 2,25$ мкм, которое купировалось самостоятельно в течение 2-3 дней после операции. Во 2-й группе после проведения лазеркоагуляции аналогичного объема, но по стандартной методике, реактивное расширение ретинальных сосудов наблюдалось на 13 глазах из 24, что составило 54% случаев.

На 5-7 сутки после лечения в 1-й группе на глазном дне всех 26 глаз было зафиксировано снижение сосудистой активности: диаметр магистральных артерий уменьшился до $92,25 \pm 1,25$ мкм, вен – до $122,75 \pm 2,50$ мкм, КИ – до $1,4 \pm 0,04$. Через 13-16 дней было отмечено побледнение и уменьшение протяженности демаркационного вала: в 18 глазах до 1-2 часовых меридианов, в 5 глазах – до 2-4 часовых меридианов, в 3 глазах – до 5 часовых меридианов. На 20-23 сутки после лечения в 20 глазах регистрировался полный регресс демаркационного вала. Через 1 месяц (рис. 1в) в этих же глазах обнаруживались признаки роста ретинальных сосудов в зону коагуляции (ранее аваскулярную зону). При этом КВ составлял $0,22 \pm 0,03$, d артерий – $82,50 \pm 2,25$ мкм, d вен – $110,75 \pm 2,50$ мкм, толщи-

на сетчатки в центральной зоне 154 ± 3 мкм. Через 2 месяца (рис. 1г) позитивная динамика процесса подтверждалась зафиксированной нормализацией морфометрических и томографических показателей (d артерий составил $72,75 \pm 2,50$ мкм, d вен – $94,50 \pm 2,25$ мкм, КИ – $1,3 \pm 0,03$, КВ – $0,75 \pm 0,05$, толщина в *fovea centralis* – 132 ± 4 мкм). Через 6 месяцев после лечения регистрация морфометрических параметров сетчатки не выявила их выраженных изменений.

Ни в одном случае не было отмечено специфических осложнений паттерной лазеркоагуляции, в том числе при выполнении коагуляции большого объема (до 2500 коагулятов) в ходе одного сеанса.

В целом в 1-й группе младенцев, которым проводили паттерную лазеркоагуляцию аваскулярной сетчатки, стабильный регресс задней агрессивной РН достигнут в 20 случаях, что составило 77%.

Картина регресса заболевания во 2-й группе, после проведения лазерной коагуляции по стандартной методике, носила схожий характер с таковой в 1-й группе. Клиническая эффективность лечения во 2-й группе составила 71% (на 17 глазах из 24 произошел регресс задней агрессивной РН).

Особо следует отметить сокращение времени сеанса лечения при проведении паттерной лазерной коагуляции. Так, в 1-й группе длительность сеанса лазеркоагуляции составила в среднем 15 минут, во 2-й группе – 40 минут. Соответственно, продолжительность наркозного пособия в 1-й группе была в 2,6 раза меньше, чем во 2-й группе.

Кроме того, в 1-й группе на протяжении всего периода наблюдения ни в одном случае не отмечено образования зон сливной коагуляции, в отличие от глаз 2-й группы, где такие зоны присутствовали.

Обсуждение

Лазерная коагуляция продолжает оставаться золотым стандартом в лечении различных заболеваний сетчатки, в том числе и ретинопатии недоношенных.

Стандартная лазеркоагуляция выполняется одиночными импульсами длительностью 100-200 мсек. В 2005 году в клиническую практику была внедрена технология паттерной лазерной коагуляции, которая автоматизирова-

ла процедуру нанесения коагулятов: одним нажатием педали наносится несколько аппликаций в заранее определенной последовательности в виде паттерна [7]. Для получения такого результата длительность импульса каждого коагулята была снижена до 10-30 мсек.

В литературе приводятся результаты использования паттерной лазерной коагуляции в лечении пролиферативной диабетической ретинопатии, ишемической окклюзии ретинальных вен, макулярных отеков различной этиологии, ретинальных разрывов [14].

В данной работе мы впервые применили технологию паттерной лазерной коагуляции в лечении задней агрессивной ретинопатии недоношенных. Анализ полученных результатов показал, что эффективность новой методики сопоставима с таковой при использовании стандартной лазеркоагуляции в режиме одиночного импульса: 77% и 71%, соответственно. При этом отмечается менее выраженная реакция на лазерное воздействие со стороны сосудов сетчатки.

Основными преимуществами методики транспупиллярной паттерной сканирующей лазеркоагуляции сетчатки в лечении задней агрессивной РН являются: значительное сокращение продолжительность процедуры – в 2,6 раза, которое достигается за счет нанесения

группы коагулятов по предварительно выбранному шаблону (паттерну) с высокой скоростью сканирования, повышение точности постановки лазерных коагулятов, исключение возможности перекрывания лазерных пятен между собой, и, соответственно, эффекта гиперкоагуляции; обеспечение высокой дозированной лазерного воздействия, оптимальное соотношение мощности и экспозиции лазерного воздействия со снижением суммарной плотности энергии лазерного излучения, возможность выполнения лазерной коагуляции необходимой площади аваскулярной сетчатки за один сеанс, вне зависимости от локализации патологического процесса, минимальная инвазивность и максимальная безопасность лазерной процедуры.

Заключение. Применение технологии паттерной сканирующей коагуляции в лечении задней агрессивной ретинопатии недоношенных является перспективным. Она позволит существенно сократить длительность лазерного воздействия и наркозного пособия недоношенному ребенку, повысить эффективность и безопасность лечения, значительно снизить риск осложнений за счет оптимизации параметров лазерной энергии, а также частоту неблагоприятных исходов заболевания.

Список использованной литературы:

1. Асташева И.Б., Сидоренко Е.И., Аксенова И.И. Лазеркоагуляция в лечении различных форм ретинопатии недоношенных // Вестник офтальмологии. 2005. №2. с. 31-34.
2. Коротких С.А., Степанова Е.А., Кулакова М.В. Злокачественная ретинопатия недоношенных: особенности перинатального анамнеза, клиники, эффективность лазерного лечения // Российская педиатрическая офтальмология. 2007. № 4. с. 13-14.
3. Терещенко А.В., Белый Ю.А., Терещенкова М.С., Володин П.Л. Особенности диагностики и лечения задней агрессивной ретинопатии недоношенных // Офтальмохирургия. 2010. №1. с. 29-33.
4. Терещенко А.В., Белый Ю.А., Трифаненкова И.Г., Терещенкова М.С. Анализ состояния сосудов сетчатки в прогнозировании течения ретинопатии недоношенных // Офтальмохирургия. 2006. №3. с. 37-40.
5. Altinsoy H., Mutlu F., Gungor R. Combination of Laser Photocoagulation and Intravitreal Bevacizumab in Aggressive Posterior Retinopathy of Prematurity // Ophthalmic Surg Lasers Imaging. 2010. Vol. 9. p. 1-5.
6. Axer-Siegel R., Maharshak I., Snir M. Diode laser treatment of retinopathy of prematurity: anatomical and refractive outcomes // Retina. 2008. Vol. 28. N. 6. p. 839-46.
7. Blumenkranz M., Yellachich D., Andersen D. et al. Semiautomated patterned scanning laser for retinal photocoagulation // Retina. 2006. Vol. 26. p. 370-376.
8. Buksh M., Dai S., Kuschel C. AP-ROP in an infant with minimal oxygen exposure // J Paediatr Child Health. 2008. Vol. 44. N. 4. p. 228-30.
9. Hiraoka M., Nishina S., Nakagawa A. Case of aggressive posterior retinopathy of prematurity with atypical neovascular growth // Jpn J Ophthalmol. 2008. Vol. 52. N. 5. p. 417-9.
10. Honda S, Hirabayashi H, Tsukahara Y. Acute contraction of the proliferative membrane after an intravitreal injection of bevacizumab for advanced retinopathy of prematurity // Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2008. Vol. 246. N. 7. p. 1061-3.
11. Kim M., Kim S., Yu Y. The risk for retinal detachment associated with hemorrhages pre- and postlaser treatment in retinopathy of prematurity // Retina. 2008. Vol. 28. N. 10. p. 1451-7.
12. Law J., Recchia E., Morrison D. Intravitreal bevacizumab as adjunctive treatment for retinopathy of prematurity // J AAPOS. 2010. Vol. 14. N. 1. p. 6-10.
13. Sanghi G., Dogra M., Das P. Aggressive posterior retinopathy of prematurity in Asian Indian babies: spectrum of disease and outcome after laser treatment // Retina. 2009. Vol. 29. N. 9. p. 1335-9.
14. Sanghvi C., McLauchlan R., Delgado C. Initial experience with the Pascal photocoagulator: a pilot study of 75 procedures // Br. J. Ophthalmol. 2008. Vol. 92. P. 1061-1064.
15. The International Classification of Retinopathy of Prematurity Revisited // Arch. Ophthalmol. 2005. Vol. 123. N. 7. p. 991-999.